Rexroth
Bosch Group

固定容量形アキシャルピストンポンプ A2FO

シリーズ 6

RJ 91401-01-B/06.2011
改訂: –.–
日本語

取扱説明書

本書の情報は、本書に記載されている製品に関して適用されるものです。ご使用について提供される情報は、あくまで適用例および提案例です。カタログに記載されている情報は保証されているものではありません。この記載事項は、利用者自身による判断および検査を免れさせるものではありません。当社製品は自然な摩耗および劣化を避けられません。

表紙は適用例を示します。お届けした製品は表紙のイメージと異なる場合があります。

オリジナルの取扱説明書はドイツ語で作成されています。

内容

内容

1　本書について

1.1　本書の有効性

本書は、次の製品に適用されます。

- 固定容量形アキシャルピストンポンプ A2FO シリーズ 6

本書は、機械/システム製造元、取付業者およびサービス技術者向けに作成されています。

本書には、アキシャルピストンユニットの安全で適切な取付、運搬、試運転、操作、保守、取り外しおよび簡単なトラブルシューティングに関する重要な情報が記載されています。

▶ 本製品で作業を開始する前に、本書、特に第 2 章「注意事項」および第 3 章「器物および製品の損傷に関する一般事項」をよくお読みください。

1.2　必要および参考資料

▶ 本マーク 🕮 の資料を入手してから、本資料を理解し、内容を順守して、製品の試運転を行なってください。

表 1: 必要および参考資料

	タイトル	資料番号	資料の種類
🕮	**納入仕様書** 固定容量形アキシャルピストンポンプ A2FO の注文に関する仕様が含まれています。	–	納入仕様書
🕮	**外形寸法図** 固定容量形アキシャルピストンポンプ A2FO の外寸、すべてのコネクタおよび油圧回路図が含まれています。	外形寸法図は ボッシュレックスロス の担当者に依頼してください。	外形寸法図
🕮	**固定容量形アキシャルピストンポンプ A2FO** 許容される仕様が記載されています。	91401	カタログ
🕮	**石油系作動油ベースの油圧作動油および関連する炭化水素** レックスロス の油圧構成部品で使用する石油系作動油ベースの油圧作動油および関連する炭化水素の要件が記載されており、ご利用の油圧装置に適した油圧作動油の選択に必要です。	90220	カタログ
🕮	**環境対応形油圧作動油** レックスロス の油圧構成部品で使用する環境対応形油圧作動油の要件が記載されており、ご利用の油圧装置に適した油圧作動油の選択に必要です。	90221	カタログ
🕮	**アキシャルピストンユニットの 難燃性作動油での運転** アキシャルピストンユニットの 難燃性作動油での使用に関する補足情報が記載されています。	90223	カタログ
	油圧装置を低温で使用するときの情報 アキシャルピストンユニットを低温で使用するときの補足情報が記載されています。	90300-03-B	マニュアル
	アキシャルピストンユニットの保管と保存 保管および保存に関する補足情報が記載されています。	90312	カタログ

1.3 情報の表示

本書を使用して迅速かつ安全に製品を操作できるように、一貫した注意事項、シンボル、用語および略語を使用しています。より理解できるように、以下のセクションで説明します。

1.3.1 注意事項

注意事項は、本書の第 2.6 章「製品別の注意事項」と第 3 章「器物および製品の損傷に関する一般事項」、および人の怪我または器物の損傷のリスクが伴う作業の流れや指示の前に記載されています。記載された危険防止対策に従う必要があります。

注意事項は、以下のように記載されています。

⚠ シグナルワード
危険の種類と原因 順守しなかった場合の影響: ▶ 危険防止対策 ▶ <その他の対策>

- **警告マーク:** 危険に対する注意の喚起
- **シグナルワード:** 危険の程度の識別
- **危険の種類と原因:** 危険の種類と原因の特定
- **影響:** 注意事項を順守しなかった場合に発生することの説明
- **注意喚起:** 危険を防止する方法の特定

表 2: ANSI Z535.6-2006 に基づく危険の分類

警告マーク、シグナルワード	意味
⚠ 危険	回避されない場合、死亡や重大な怪我が発生する危険な状況を記載しています。
⚠ 警告	回避されない場合、死亡や重大な怪我が発生する可能性がある危険な状況を記載しています。
⚠ 注意	回避されない場合、軽微または中程度の怪我が発生する可能性がある危険な状況を記載しています。
注記	器物の損傷：製品または環境が破損する可能性があります。

1.3.2 マーク

以下のマークは、安全関連通知ではありませんが、本書内にて以下のように使用しています。

表 3: マークの意味

マーク	意味
i	この情報を守らないと、製品を使用できないか、 最適な動作が得られません。
▶	個々の手順
1. 2. 3.	番号付きの指示: 番号は、手順を順番通りに行うことを示しています。

1.3.3 表記

本書では以下の表記を使用します。

表 4: 表記

表記	意味
A2FO	固定容量形アキシャルピストンポンプ、オープン回路
ねじプラグ	金属ねじ、耐圧性
保護プラグ	プラスチック製、耐圧性なし、運搬時のみ

「固定容量形アキシャルピストンポンプ A2FO」は、「アキシャルピストンユニット」が以下の文書で使用されます。

1.3.4 略語

本書では、以下の略語を使用しています。

表 5: 略語

略語	意味
DIN	DIN規格
ISO	ISO規格
RE	レックスロスの英文資料
VDI 2230	高強度ねじ締結の計算用規格

2 注意事項

2.1 本章について

アキシャルピストンユニットは現在の技術で認められている基準に従って製造されています。ただし、本書および本書に記載された注意事項を順守しなかった場合は、怪我または器物の破損の危険があります。

▶ 本製品の作業を開始する前に、本書を最後までよくお読みください。
▶ 本書はすべてのユーザーがいつでも使用できる場所に保管してください。
▶ 製品を第三者に委譲する際には、必ず必要な資料を添付してください。

2.2 用途

アキシャルピストンユニットは油圧構成部品です。つまり、その利用は、欧州機械指令 2006/42/EC の意味においては、完成された機械でも不完全な機械でもありません。本品の目的は、他の構成部品と共に完成された機械または不完全な機械を形成することのみです。本品は、目的とされる機械/システムに取り付けられ、システム全体の安全性が機械指令に則って確立された場合にのみ運転出来ます。

本製品は以下の用途で使用されます。

アキシャルピストンユニットは、オープン回路での油圧装置のポンプとしてのみ許容されています。

▶ カタログ 91401 および納入仕様書に規定されている仕様、用途、運転条件および限界性能を順守してください。許容されている油圧作動油についての情報は、カタログ 91401 に記載されています。

本製品は工業用専用であり、個人用途に設計されたものではありません。

用途に合わせて使用するためには、本書、特に第 2 章の「注意事項」をよく読み理解することが必要です。

2.3 不適切な使用

用途として記載された使用以外はすべて不適切と見なされるため、容認されません。

ボッシュレックスロスは、不適切な使用から生じた損傷については一切の責任を負いません。不適切な使用から生じる一切のリスクはユーザーが負うものとします。

同様に、以下の様な誤使用についても不適切と見なされます。

- カタログで認められている仕様外での使用 (顧客別に許可が与えられている場合を除く)
- 許可されていない液体 (水またはポリウレタン成分など) に使用
- 権限のない担当者による出荷時設定の変更
- レックスロスの構成部品として指定されていないアドオン部品 (マウント型フィルタ、装置、バルブなど) の使用
- 必要な追加対策 (等圧化など) 無しで 10 m を超える水深でアキシャルピストンユニットを使用

- 外側の圧力が内側の圧力 (ケース圧力) よりも高い状態で本製品を使用
- 構成部品または機械/システムが ATEX 指令 94/9/EC に準拠していることが証明されていないにもかかわらず、防爆環境で本製品を使用
- 本製品を兵器として使用
- 本製品を旅客機またはロケットで使用

2.4 担当者の資格

本書に記載されている操作を行うには、機械、電気、油圧に関する基本的知識に加えて関連する技術用語の知識が必要です。本製品の運搬および取り扱いには、吊り上げ装置および対応するアタッチメント機器に関する知識も必要です。安全に使用するために、これらの操作は必ず適切な有資格者、または有資格者の指示や監督の下、指示を受けた作業員が行ってください。

有資格者とは、専門的なトレーニング、知識、経験、ならびに行うべき作業に関して、潜在的な危険を認識でき、適切な安全対策を実施できる人です。有資格者は特定の対象地域の関連規則を順守し、油圧に関する必要な知識を保有している必要があります。

油圧に関する知識には以下が含まれます。

- 油圧計画を読み、完全に理解できること、
- 安全装置に関する相互関係について完全に理解していること、
- 油圧構成部品の機能および構造に関する知識を有していること

ボッシュレックスロスは特定分野のトレーニングサポートを提供しています。
トレーニング内容の概要は、次のリンクからご覧になれます:
http://www.boschrexroth.de/didactic

2.5 一般注意事項

- 事故防止および環境保護のために該当する法規を順守してください。
- 製品が使用/運転される国の安全法規および条項を順守してください。
- ボッシュレックスロス製品は技術的に正常な状態と条件下でのみ使用してください。
- 製品のすべての注意事項を順守してください。
- ボッシュレックスロス製品の取り付け、運転、取り外しまたは保守をおこなう人員は、アルコールや薬物および人員の反応能力に悪影響を与える医薬品を摂取してはなりません。
- 不適合なスペアパーツの使用により人に危険が生じることを確実に防止するため、レックスロス製のアクセサリおよびスペアパーツのみを使用してください。
- 製品の資料に表記された仕様および環境条件を順守してください。
- 安全性に関連する用途において、不適切な製品が取り付けまたは使用された場合、その用途で予期せぬ運転条件が発生し、人の怪我または器物の損傷に繋がる場合があります。したがって、防爆や制御システムの安全関連部品 (機能的安全性) などの安全関連用途には、製品の資料で使用が規定され許可されている場合のみ、製品を使用してください。

- ボッシュレックスロス製品が取り付けられた最終製品 (機器またはシステムなど) が、国特有の条項、安全規則、および用途の規格に適合することが確認できた場合にのみ製品の試運転を実行できます。
- 油圧装置には、個別にリリーフ弁の設置が必要です。

2.6 製品別の注意事項

次の注意事項は第 6 章から第 14 章までに適用されます。

⚠ 警告

吊り上げ荷重に関する危険性!

死亡、または怪我や器物の破損の危険性!

運搬が適切に行われないと、本製品が落下し、骨の粉砕または骨折、あるいは製品の損傷が発生する場合があります。

- ▶ フォークリフトまたは吊り上げ装置に適切な吊り上げ能力があることを確認してください。
- ▶ 吊り上げた荷物の下に立ったり、手を入れないようにしてください。
- ▶ 運搬中、作業者の位置が安定していることを確認してください。
- ▶ 個人用保護具 (安全眼鏡、安全手袋、適切な作業服、安全靴など) を使用してください。
- ▶ 運搬には適切な吊り上げ装置を使用してください。
- ▶ 吊り上げストラップ取付の指定位置を順守してください。
- ▶ 作業、健康保護および運搬に関する国の法律と規制を順守してください。

加圧された機械/システム!

稼働中の機械/システムで作業すると、死亡、重大な怪我や器物の破損の危険性があります!器物の破損の危険!

- ▶ システム全体が起動しないように保護してください。
- ▶ 機械/システムが減圧されていることを確認してください。機械/システムの製造元の指示に従ってください。
- ▶ 機械/システムが加圧されているときは、ライン配管、継手および構成部品を取り外さないでください。
- ▶ すべての動力源構成部品およびコネクタ (電気、空気圧、油圧) は製造元の説明書に従ってスイッチを切り、再起動しないように安全措置を取ります。

オイルミストの漏出!

爆発の危険、火事、アレルギー反応、環境汚染の危険!

- ▶ 機械/システムを減圧し、漏れ部を修理してください。
- ▶ 溶接は、機械/システムが減圧されている場合にのみ実行してください。
- ▶ 直火や発火源にアキシャルピストンユニットを近づけないでください。
- ▶ アキシャルピストンユニットが発火源や強力な熱放射体に近い場所に設置される場合、遮蔽物を設置し、漏れた油圧作動油によって発火しないようにし、ホースが早期に劣化しないよう保護してください。

電圧!

電気ショックによる怪我または器物の破損の危険!

- ▶ 製品の設置前またはプラグの接続および取り外し時は、必ず電圧のないように機械/システムの関連部分を設定してください。機械/システムが起動しないように保護してください。

⚠ 注意

操作中の大きな騒音の発生!

聴力障害、難聴の危険!

アキシャルピストンユニットは、速度、使用圧力および取付条件によって騒音の発生が異なります。通常の使用条件下で、音圧レベルが 70 dBA 以上に上昇する場合があります。

- ▶ 運転中のアキシャルピストンユニットの近くにいるときは、必ず防音具を着用してください。

アキシャルピストンユニットの表面が高温!

火傷の危険!

- ▶ アキシャルピストンユニットが充分に冷めてから触れてください。
- ▶ 手袋など、耐熱保護具を着用してください。

配線および配管の不適切な設置!

つまずきおよび器具の破損の危険!

- ▶ 配線および配管は損傷しないよう、また人がつまずかないように設置してください。

油圧作動油との接触!

眼の怪我、皮膚損傷、呼吸による中毒など、健康障害への危険!

- ▶ 油圧作動油に触れないでください。
- ▶ 油圧作動油を取り扱う際には、作動油製造元の安全注意事項を厳守してください。
- ▶ 個人用保護具 (安全眼鏡、安全手袋、適切な作業服、安全靴など) を使用してください。
- ▶ 油圧作動油が眼や血流に入った、または誤飲した場合には、すぐに医師に相談してください。

機械/システムの破損による油圧作動油の漏れ!

油の噴出漏れによる火傷および怪我の危険!

- ▶ 機械/システムを減圧し、漏れ部を修理してください。
- ▶ 油圧作動油が流出したときは油凝固剤を使用してください。
- ▶ 漏れまたは油の噴出を布により止めたり封止することは、絶対にやめてください。

2.7 個人用保護具

個人用保護具の使用は、本製品のユーザーの責任です。国の安全法規および条項を順守してください。

個人用保護具のすべての構成部品に損傷がないことを確認してください。

3 器物および製品の損傷に関する一般事項

次の注意事項は第 6 章から第 14 章までに適用されます。

注記

不適切な取り扱いによる危険!

製品が損傷する恐れがあります!

- ▶ 本製品に許容できない機械的負荷を掛けないようにしてください。
- ▶ 手すりまたは踏み台として製品を使用しないでください。
- ▶ 製品の上に物を置かないでください。
- ▶ アキシャルピストンユニットの駆動軸を叩かないようにしてください。
- ▶ アキシャルピストンユニットを駆動軸の上にセットまたは配置しないでください。
- ▶ 敏感な付属品 (センサーやバルブなど) を叩かないようにしてください。
- ▶ シール面 (配管ポート) を叩かないようにしてください。
- ▶ 配管が接続される前の短期間、アキシャルピストンユニットに保護カバーをかぶせておいてください。

不適切な潤滑による機器への損傷!

製品が損傷する、または破壊される恐れがあります!

- ▶ 油圧作動油が十分にない状態でアキシャルピストンユニットを運転しないでください。特にロータリーグループに十分に潤滑が行き渡っていることを確認してください。
- ▶ 機械/システムの試運転時は、本製品のケース内部および配管部が油圧作動油で充填され、運転中も充填された状態のままであることを確認してください。駆動軸のフロントベアリング部に空気が入らないようにしてください (特に取付位置が「駆動軸上向き」の場合)。
- ▶ ケース内部の油面を定期的に確認し、必要であれば再試運転してください。タンク上の取付の場合、長期停止期間後では、ケースから作動油が、ドレンライン(シャフトシールから空気が流入) または配管部から (すきま漏れ) 流出する場合があります。この場合起動時にベアリングが十分に潤滑されていません。
- ▶ 試運転中および運転中に吸入ラインが常に油圧作動油で充填されていることを確認してください。

油圧作動油の混合!

製品が損傷する恐れがあります!

- ▶ 取付前に、アキシャルピストンユニットからすべての液体を排出して機械/システムで使用されている油圧作動油との混合を防ぎます。
- ▶ 異なる製造元または同じ製造元の異なる種類の油圧作動油を混合することは、一般に許容されません。

注記

油圧作動油の汚染!

油圧作動油の清浄度は、油圧装置の清浄度と寿命に大きな影響を与えます。早期の摩耗および故障!

▶ 取付場所の作業環境に埃や異物が完全にないことを確認し、溶接ビード、金属切削などの汚染物が油圧ラインに混入し、製品の摩耗や故障を起こさないようにしてください。アキシャルピストンユニットを清潔な場所に取り付けます。

▶ 清潔な継手、油圧配管およびアタッチメント (測定用機器など) のみを使用してください。

▶ プラグが挿入されていると、接続部にコンタミが混入することはありません。

▶ 試運転の前に、すべての油圧配管がしっかりと装着され、すべての接続シールおよびプラグが正しく設置されていることを確認し、それらに漏れがなく、液体や汚染物が本製品に混入しないようにしてください。

▶ 充填中に適切なフィルタシステムを使って油圧作動油をフィルタリングし、油圧装置内のコンタミおよび水の存在をできるだけ最小限に留めてください。

不適切な洗浄!

製品が損傷する恐れがあります!

▶ 洗剤が油圧装置に浸入しないよう、すべての開口部を適切な保護器具で塞いでください。

▶ 溶剤または浸透性洗浄剤を使用しないでください。本製品の洗浄には、水、または必要な場合は中性洗剤のみを使用してください。

▶ 高圧洗浄機を敏感な構成部品 (シャフトシール、電気コネクタや構成部品) に向けないでください。

▶ 清掃には糸くずの出ない布を使用してください。

不適切な廃棄による環境汚染!

アキシャルピストンユニット、油圧作動油、および梱包材の不注意な廃棄は環境汚染につながる恐れがあります。

▶ アキシャルピストンユニット、油圧作動油および梱包材は、国の規制に従って廃棄してください。

▶ 油圧作動油は、該当する油圧作動油の安全に関するカタログに記載されている内容を順守して廃棄してください。

油圧作動油の漏れまたは流出!

環境汚染および地下水の汚染!

▶ 油圧作動油を充填または排出する場合は、必ずアキシャルピストンユニットの下にオイルパンを置きます。

▶ 油圧作動油が流出したときは油凝固剤を使用してください。

▶ 油圧作動油のカタログ情報、およびシステム製造元仕様書の情報を順守してください。

- 保証は納入時の構成にのみ適用されます。
- 保証を受ける資格は、製品の不適切な取り付け、試運転または操作が行われた場合、あるいは製品の不適切な使用および/または取り扱い時には無効と見なされます。

4 同梱内容

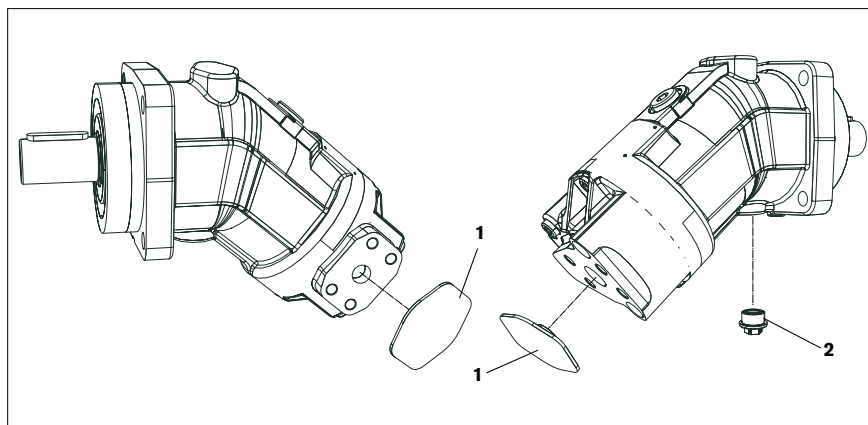



図 1: アキシャルピストンユニット

同梱内容は以下のとおりです。

- アキシャルピストンユニット (納入仕様書に記載の通り)

納入時には以下の部品が取り付けられています。

- プラスチック製の保護カバー (**1**) (アキシャルピストンユニットが塗装されている場合は、金属製の保護カバーを使用します)
- 保護プラグ/ねじプラグ (**2**)

5 製品の説明

5.1 性能の説明

固定容量形アキシャルピストンポンプは油圧作動油の流れを発生させます。本製品は、モバイル機械分野および産業機械分野で使用されるように設計されています。

仕様、運転条件、および操作限度については、カタログ 91401 および納入仕様書を参照してください。

5.2 製品の説明

A2FO は、オープン回路での油圧駆動向けに設計された斜軸形でテーパーピストン使用のロータリーグループ構造の固定容量形ポンプです。流量は回転速度と押しのけ容積に比例します。斜軸形のアキシャルピストンユニットの場合、ピストンが駆動軸に対して斜めに配置されています。

オープン回路

オープン回路では、油圧作動油がタンクから油圧ポンプへと流れ、そこから切換弁を介してアクチュエータ (油圧モータなど) へと送られます。油圧作動油は、アクチュエータから切換弁を介してタンクへと戻ります。

5.2.1 アキシャルピストンユニットの内部構造

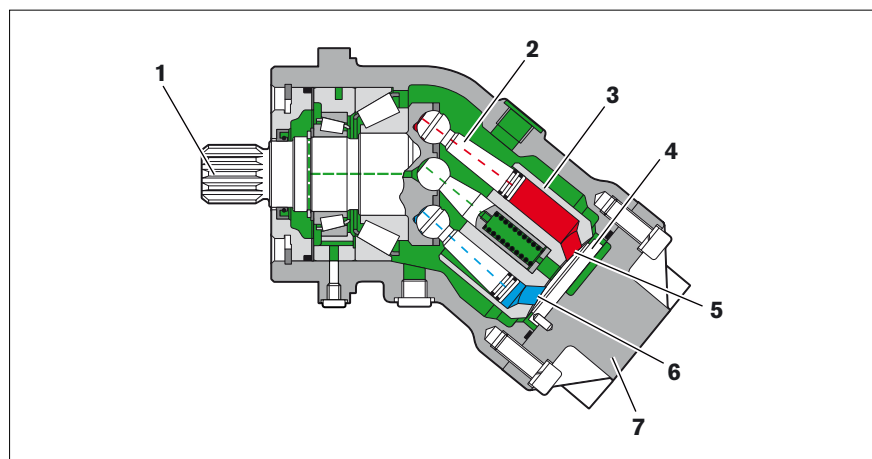



図 2: A2FO の内部構造

1	駆動軸	**5**	吐出側
2	ピストン	**6**	吸入側
3	シリンダブロック	**7**	ポートプレート
4	コントロールプレート		

5.2.2 機能の説明

ポンプ エンジンによりトルクおよび回転速度が駆動軸 (**1**) に伝達されます。駆動軸およびシリンダブロック (**3**) がピストン (**2**) を持ち上げて回転させます。次にシリンダブロックがコントロールプレート (**4**) 上を移動します。1回転ごとに、シリンダブロックの穴の中でピストンが 1 往復します。回転中、各ピストンが下死点と上死点を移動し、初期位置に戻ります。ここで油圧作動油が押しのけ容積に応じて、コントロールプレートの 2 つの油路から流入および流出します。吸入側 (**6**) では、ピストンがシリンダブロックから出る方向に動くことにより油圧作動油がピストンチャンバに流入します。同時に、吐出側 (**5**) では、ピストンによってシリンダチャンバから油圧装置に油圧作動油が吐き出されます。

5.3 製品の識別

アキシャルピストンユニット A2FO は銘板で特定できます。

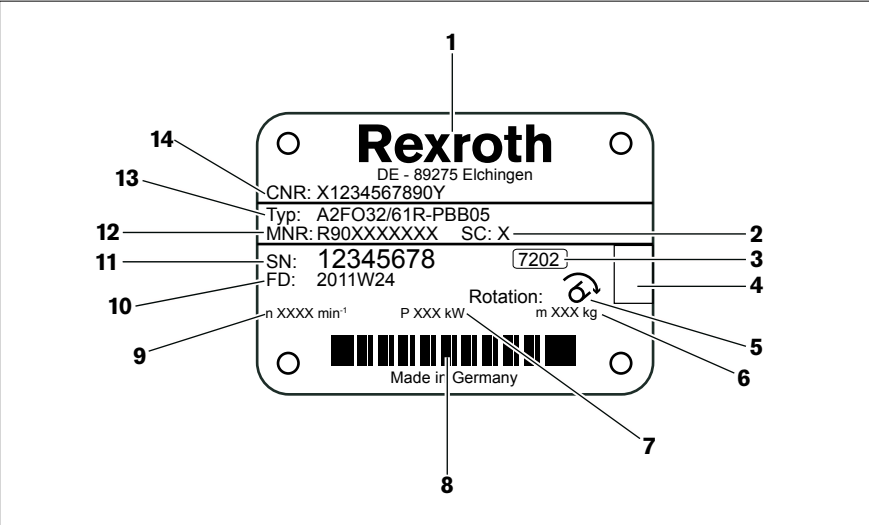



図 3: A2FOの 銘板

1 製造元
2 サンプルカテゴリ
3 工場識別番号
4 試験スタンプの指定エリア
5 回転方向 (駆動軸側から) – この場合: 時計回り
6 質量
7 入力馬力
8 バーコード
9 回転速度
10 製造日
11 製造番号
12 アキシャルピストンユニットの製品コード
13 形式
14 顧客パーツナンバ

6 運搬と保管

▶ 運搬および保管中の必須周囲条件を順守していることを確認してください。
第 6.2 章「アキシャルピストンユニットの保管」を参照してください。

開梱に関する注意事項は第 7.1 章「開梱」に記載されています。

6.1 アキシャルピストンユニットの運搬

質量および運搬距離によって以下の運搬方法があります。

- 手での運搬
- 吊り上げ装置 (アイボルトまたは吊り上げストラップ) での運搬

寸法および質量

表 6: 寸法および質量

サイズ		5	10	12	16	23	28	32	45	56	63	80
質量	kg	2.5	6	6	6	9.5	9.5	9.5	13.5	18	18	23
幅	mm	寸法はユニットの形式によって異なります。お客様のアキシャルピストンユニットの数値は、外形寸法図 (必要であれば請求) に記載されています。										
高さ	mm											
奥行き	mm											

サイズ		90	107	125	160	180	200	250	355	500	710	1000
質量	kg	23	32	32	45	45	66	73	110	155	325	336
幅	mm	寸法はユニットの形式によって異なります。お客様のアキシャルピストンユニットの数値は、外形寸法図 (必要であれば請求) に記載されています。										
高さ	mm											
奥行き	mm											

質量はユニットの形式によって異なる場合があります。

6.1.1 手での運搬

15 kg までのアキシャルピストンユニットは、短時間であれば、必要に応じて人力で運搬することができます。

注意! 重い荷物の運搬上の危険!

本製品の運搬時に健康を害する危険性があります。

▶ 適切な吊り上げ、配置および移動器具を使用してください。

▶ 個人用保護具 (安全眼鏡、安全手袋、適切な作業服、安全靴など) を使用してください。

▶ アキシャルピストンユニットは、敏感な付属部品部 (センサーやバルブなど) で運搬しないでください。

▶ アキシャルピストンユニットは、損傷を防止するため、シート上に注意して置いてください。

6.1.2 吊り上げ装置での運搬

運搬時には、アイボルトまたは吊り上げストラップを使ってアキシャルピストンユニットを吊り上げ装置に接続します。

アイボルトでの運搬

アキシャルピストンユニットは、外側方向 (牽引) 軸力のみの場合に限り、駆動軸へ取り付けられたアイボルトから吊るして運搬できます。

- メスねじでは、同じ規格および正しいサイズのねじプラグを使用してください。
- アイボルトを駆動軸のねじ山にしっかりと取り付けます。ねじのサイズは外形寸法図に記載されています。
- アイボルトはアキシャルピストンユニット +20 % までの重量に耐えることができます。

図 4 に示すとおり、アイボルトを駆動軸に取り付けて、アキシャルピストンユニットを持ち上げることができます。

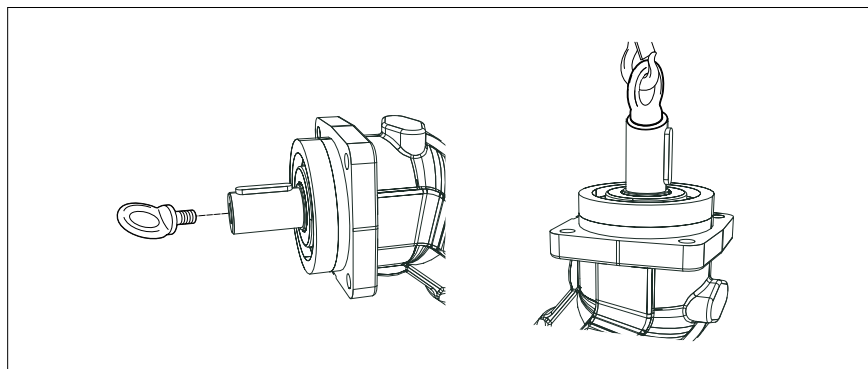



図 4: アイボルトの固定

吊り上げストラップでの運搬

警告! 吊り上げ荷重に関する危険性!

吊り上げ装置を使って運搬しているときに、アキシャルピストンユニットが吊り上げストラップから落下し、怪我をする危険があります。

- できるだけ幅の広い吊り上げストラップを使用してください。
- アキシャルピストンユニットが吊り上げストラップでしっかりと固定されていることを確認してください。
- 振れを押さえるため、アキシャルピストンユニットの位置の微調整は必ず手で行ってください。
- 吊り上げた荷物の下に立ったり、手を入れないようにしてください。

- アキシャルピストンユニットの周りに吊り上げストラップを、付属部品 (バルブなど) を挟まないように、また製品が付属部品から吊り上げられないように置きます (図 5 を参照)。

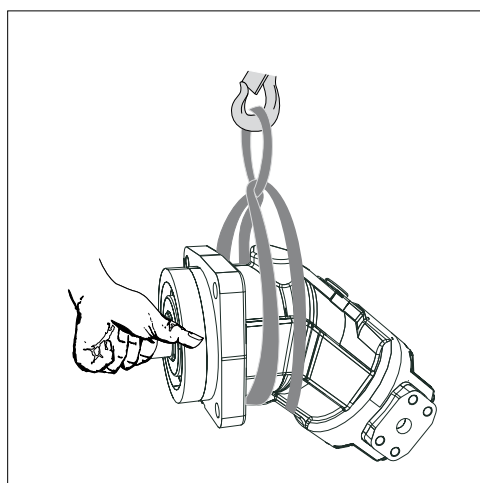



図 5: 吊り上げストラップでの運搬

6.2 アキシャルピストンユニットの保管

要件

- 保管エリアには腐敗性物質やガスが存在しないようにしてください。
- シールへの損傷を防ぐため、オゾン発生機器 (水銀真空ランプ、高電圧機器、電気モータ、火花または放電を起こすものなど) を保管エリアで使用しないでください。
- 保管エリアは乾燥している必要があります。
- 理想的な保管温度：+5 °C ～ 20 °C
- 最低保管温度: –50 °C
- 最高保管温度：+60 °C
- 高光照射 (明るい窓または蛍光灯照明など) を避けてください。
- アキシャルピストンユニットは重ねず、耐震性のある場所で保存してください。
- アキシャルピストンユニットは、敏感な付属部品部 (速度センサーなど) 上に保存しないでください。
- その他の保管条件については表 7 を参照してください。

▶ アキシャルピストンユニットは毎月点検し、適切に保管されていることを確認してください。

納入後

アキシャルピストンユニットは防錆加工 (防錆フィルム) した状態で納入されます。

次の表は、カタログ 90312 通りに梱包されているアキシャルピストンユニットの最大許容保管期間を示しています。

表 7: 工場出荷時の防錆処理での保管時間

保管条件	標準防錆	長期の防錆
+5 °C から 20 °C までの一定温度の乾燥かつ密閉された部屋、損傷のない密封防錆フィルム	最大 12ヶ月間	最大 24ヶ月間

保証は、保管要件および条件が順守されていないか、または最大保管期間経過後には無効となります (表 7 を参照)。

最大保管期間経過後の手順：

1. 取付前に損傷や腐食がないかアキシャルピストンユニット全体をチェックします。
2. 試験運転中にアキシャルピストンユニットが適切に機能し漏れがないかをチェックします。
3. 保管期間が 24 ヶ月を超えると、シャフトシールを交換する必要があります。

最大保管期間の経過後は、ボッシュレックスロスのサービス担当者による点検を受けることをお勧めします。

修理やスペアパーツに関して質問がある場合は、ボッシュレックスロスのサービス担当者または本製品の製造工場の修理部署に連絡してください。詳しい情報については、第 10.5 章「スペアパーツ」を参照してください。

取り外し後 アキシャルピストンユニットを取り外した状態で保存する場合、保存期間中の腐食防止対策を講じる必要があります。

次の注意事項は、本製品を石油系作動油ベースの油圧作動油で使用する場合にのみ参照してください。その他の油圧作動油では個別に指定された保管方法に従う必要があります。この場合、ボッシュレックスロスのサービスに連絡してください。所在地は第 10.5 章「スペアパーツ」を参照してください。

ボッシュレックスロスでは、次の手順を推奨しています。

1. アキシャルピストンユニットの清掃については、第 10.1 章「洗浄と手入れ」を参照してください。
2. アキシャルピストンユニットから作動油を抜きます。
3. 最大 12 ヶ月間の保管：アキシャルピストンユニットの内部を石油系作動油で湿らせ、約 100 ml 石油系作動油を充填します。
   最大 24 ヶ月間の保管：アキシャルピストンユニットに防錆液 VCI 329 (20 ml) を充填します。
   ドレンポート $\mathbf{T_1}$ または $\mathbf{T_2}$ から充填します。第 7.4 章「アキシャルピストンユニットの取付」の図 13～16 を参照してください。
4. すべてのポートを密封します。
5. アキシャルピストンユニットの未塗装の表面を石油系作動油または適切かつ簡単に除去できる防錆液 (無酸素系作動油など) で湿らせます。
6. アキシャルピストンユニットを乾燥剤と一緒に防錆フィルムで梱包します。
7. アキシャルピストンユニットを衝撃から保護するように保管します。本章の「要件」を参照してください。

7 取付

取付の前に、次の資料を用意する必要があります。

- アキシャルピストンユニットの外形寸法図 (ボッシュレックスロスの担当者から入手できます。)
- アキシャルピストンユニットの油圧回路図 (外形寸法図中)
- 機械/システムの油圧回路図 (機械/システムの製造元から入手できます。)
- 納入仕様書 (お客様のアキシャルピストンユニットの注文に関する仕様が記載されています。)
- アキシャルピストンユニットのカタログ (仕様の許容値が記載されています。)

7.1 開梱

アキシャルピストンユニットは、ポリエステル材 (PE) でできた防錆フィルムに包まれた状態で納品されます。

注意! 部品落下の危険!

開梱を正しく行わなかった場合、部品が落下し、部品が損傷するだけでなく、人が怪我をする場合があります。

▶ 梱包物は平らで硬い表面に置いてください。

▶ 梱包物は必ず上部から開梱してください。

▶ アキシャルピストンユニットを梱包物から取り出します。

▶ 運搬中に損傷がないか、アキシャルピストンユニットの状態をチェックしてください。
第 4 章「同梱内容」を参照してください。

▶ お住まいの国の環境規定に従って梱包材を廃棄してください。

7.2 取付条件

本製品の取付場所および位置により、取付および試運転 (油の充填やエア抜きなど) の手順が実質的に決まります。

▶ 予測した力とトルクが危険なく伝わるように本製品を固定します。取り付けは、機械/システムの製造業者の担当です。

▶ ラジアル荷重方向で出力駆動 (ベルト駆動) を伝達するときは、駆動軸への許容ラジアル荷重を順守してください。場合によっては、ベルトプーリーを個別に取り付ける必要があります。

▶ 試運転中および運転中にアキシャルピストンユニットがエア抜きされ、油圧作動油で充填されることを確認してください。また、アキシャルピストンユニットが比較的長い期間停止した場合においても、配管を介してアキシャルピストンユニット内が空になることがあるので、同様に確認してください。

▶ ケースドレン配管は一番高いドレンポートを介して直接タンクに接続される必要があります。ポートに適した配管サイズを使用してください。

▶ ドレンラインにチェック弁は使用しないでください。
例外: ドレン上取付、シャフト上向き
ドレンラインにチェック弁 (クラッキング圧力 0.05 MPa) を使うとドレンラインからの排出が止まる場合があります。流れの方向が正しいか注意してください。

▶ 騒音の対策は、弾力性のある機器を使ってすべての振動構成部品 (タンクなど) からすべての接続ラインを分離してください。

▶ すべての運転条件において、吸入、ドレンおよび戻りラインが最低液面レベル以下でタンク方向に向いていることを確認してください。これにより、空気の吸引および泡の形成を防止します。

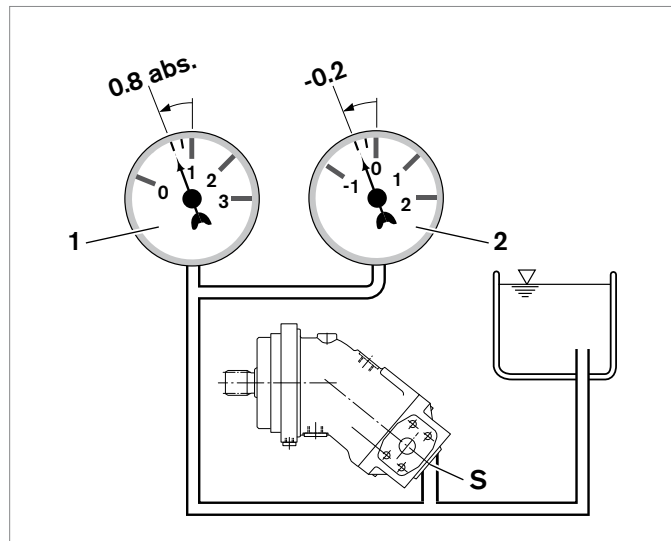



図 6: 吸入圧力 (上図はbar表記、1 MPa = 0.1 bar)

1 絶対圧力
2 ゲージ圧力

アキシャルピストンポンプのすべての取付位置および取付場所で運転中に 0.08 MPa (絶対圧力) の最小吸入圧力がポート「**S**」で確保されていることを確認してください (図 6 を参照)。設定圧力についてはカタログを参照してください。

吸入条件はタンク下の取付の方が良好です。

▶ 取付場所の作業環境に埃や異物が完全にないことを確認してください。アキシャルピストンユニットを清潔な場所に取り付けます。油圧作動油に異物が混入するとアキシャルピストンユニットの機能が著しく低下し、寿命が短くなる可能性があります。
▶ 清掃には糸くずの出ない布を使用してください。
▶ 潤滑油およびその他の取れにくい汚れには適切な中性洗剤を使用してください。洗浄剤が油圧装置に入らないように注意してください。

7.3 取付位置

次の取付位置が許容されています。以下の配管レイアウトは基本的なレイアウトです。

7.3.1 タンク下の取付 (標準)

タンク下の取付とは、アキシャルピストンユニットがタンクの外側に、最小液面レベルより下に取り付けられる場合です。

推奨: 吸入ラインの充填

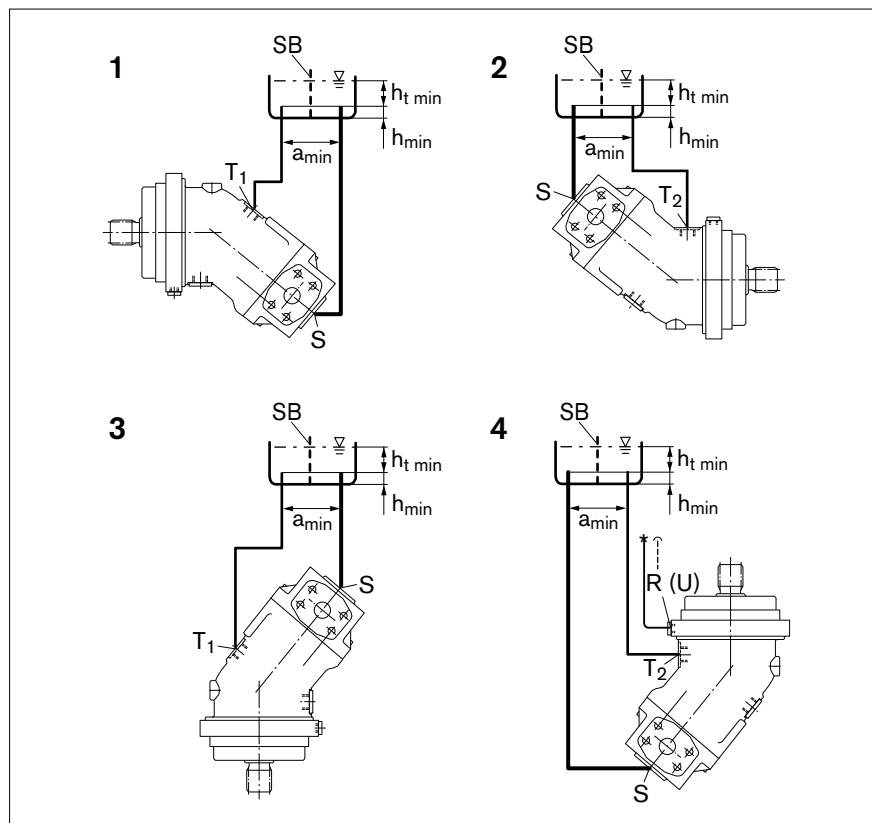



図 7: タンク下の取付 A2FO 取付位置 1 ～ 4

T_1、T_2	最も高いドレンポート (ケースドレン)	**h_{min}**	タンク底面までの必要な最低限の距離 (100 mm)
SB	仕切板 (バッフルプレート)	**a_{min}**	タンクを設計するとき、吸入ラインとケースドレンラインの間に適切な距離があることを確認してください。これは、加熱された戻り流量が吸入ラインに直接流れこまないようにするためです。
$h_{t\ min}$	最低限必要なタンク底面までの距離 (200 mm)		

表 8: タンク下の取付

取付位置	エア抜き	充填
1 (駆動軸、水平方向)	–	T_1
2 (駆動軸、水平方向)	–	T_2
3 (駆動軸、上下方向、下向き)	–	T_1
4 (駆動軸、上下方向、上向き)	R (U)	T_2

7.3.2 タンク上の取付

タンク上の取付とは、アキシャルピストンユニットがタンクの外側に、最小液面レベルより上に取り付けられる場合です。

最大許容吸入高さ **$h_{S\,max}$** = 800 mm を順守してください。
許容可能吸入高さ **h_S** は総圧力降下 によります。

取付位置 8 の推奨 (シャフト上向き)：ドレンラインにチェック弁 (クラッキング圧力 0.5 bar) を使うとケース内部から排出されなくなる可能性があります。

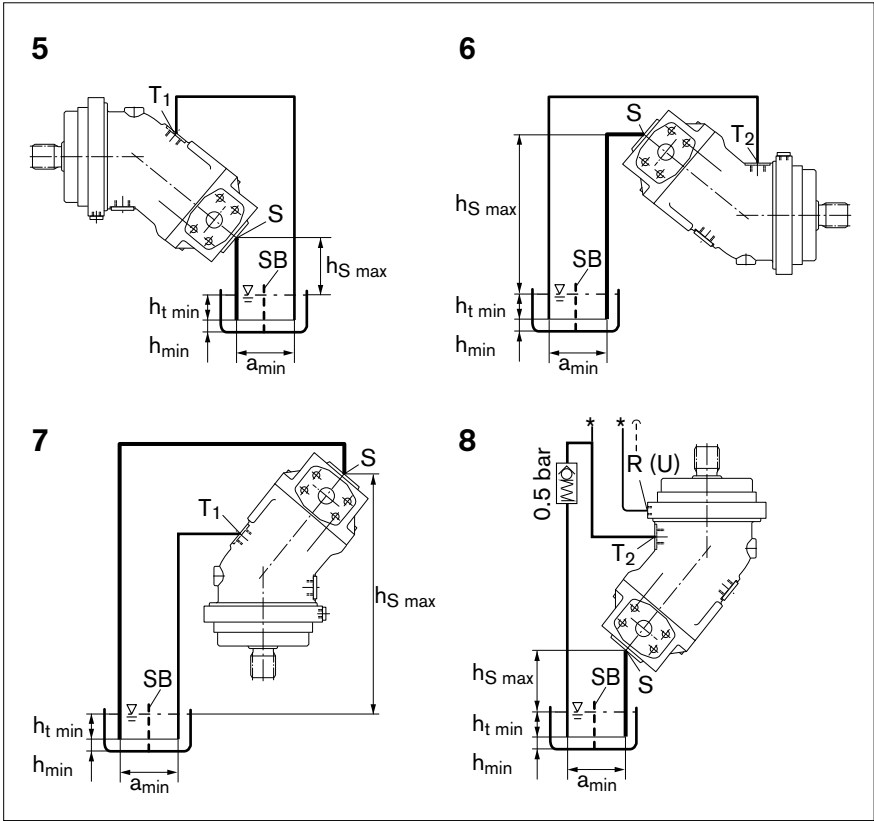



図 8: タンク上の取付 A2FO 取付位置 5 ～ 8

T_1、T_2 最も高いドレンポート (ケースドレン)

SB 仕切板 (バッフルプレート)

$h_{S\,max}$ 最大許容吸入高さ

$h_{t\,min}$ 最低限必要なタンク底面までの距離 (200 mm)

h_{min} タンク底面までに必要な最低限の距離 (100 mm)

a_{min} タンクを設計するとき、吸入ラインとケースドレンラインの間に適切な距離があることを確認してください。これは、加熱された戻り流量が吸入ラインに直接流れこまないようにするためです。

表 9: タンク上の取付

取付位置	エア抜き	充填
5 (駆動軸、水平方向)	–	T_1
6 (駆動軸、水平方向)	–	T_2
7 (駆動軸、上下方向、下向き)	–	T_1
8 (駆動軸ト、上下方向、上向き)	R (U)	T_2

7.4 アキシャルピストンユニットの取付

7.4.1 準備

1. 製品コードと形式を納入仕様書の内容と比較します。

アキシャルピストンユニットの製品コードが納入仕様書のものと一致しない場合、ボッシュレックスロスのサービスに連絡して理由を明確にしてください。所在地は第 10.5 章「スペアパーツ」を参照してください。

2. 取付前に、アキシャルピストンユニットを完全に空にして機械/システムで使用されている油圧作動油との混合を防ぎます。

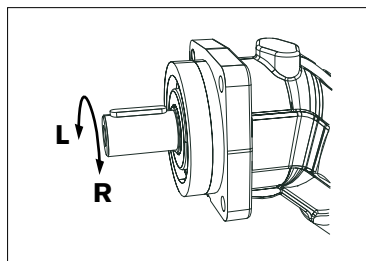



図 9: 回転方向

L 反時計回り

R 時計回り

3. アキシャルピストンユニットの回転方向をチェックし (銘板)、これがエンジンの回転方向と一致することを確認してください。

銘板に記載された回転方向 (第 5.3 章「製品の識別」参照) が駆動軸に対して見えるアキシャルピストンユニットの回転方向です。エンジンの回転方向に関する情報については、エンジンの製造業者の取扱説明書を確認してください。

7.4.2 寸法

外形寸法図には、アキシャルピストンユニットのすべての継手と接続口の寸法が記載されています。また、必要な工具を選択するときは、他の油圧構成部品の製造業者から配布された取扱説明書の内容も順守してください。

7.4.3 一般事項

アキシャルピストンユニットの取付時には、次の一般的な注意事項に留意してください。

- 取付位置や方向によって性能に影響を与える場合があります。重力、自重およびケース圧力から、微細な特性や応答性の変化が発生する場合があります。
- 初期運転後には、歯付きベルトの張力の減少により、速度の変化やねじり振動が発生します。
  ねじり振動によりシャフトシールの破れが発生したり、アキシャルピストンユニットのロータリーグループの角加速度が上昇する場合があります。特にリスクが高いのは、シリンダ数が少ないディーゼル装置や質量の小さいフライホイールです。

- 自動張力調整装置のない v ベルト駆動についても速度の変化やねじり振動に関する影響があります。これらによりシャフトシールに破れが発生する場合があります。自動張力調整装置を使うと、速度の変化や振動が軽減されるため、結果的な損傷を回避できます。
  - 歯付きベルトまたは v ベルトを使って入力または出力駆動を伝達する場合、必ず自動張力調整装置を使用してください。
- アキシャルピストンユニットの入力または出力駆動において、カルダンシャフトにより振動および許容できない角加速度が発生する場合があります。周波数と温度によっては、シャフトシールの破れやロータリーグループの損傷につながる場合があります。
- 複数のアキシャルピストンユニットが合流して使用されているとき、各ユニットのケース圧力が超過していないことを確認してください。各ユニットのドレンポートに圧力の差がある場合、接続されているすべてのユニットの許容ケース圧力があらゆる状況下で超過しないように、ドレンライン全体を交換することが必要です。これが無理な場合は、個別のドレンラインを必要に応じて配置します。

アキシャルピストンユニットの取付方法は駆動側装置によって異なります。以下は、アキシャルピストンユニットの取付について説明しています。

- カップリング取付
- ギアボックス取付

7.4.4 カップリングでの取付

カップリングを使ってアキシャルピストンユニットを取り付ける方法は以下のとおりです。

注意! 不適切な取り扱いによる危険!

製品が損傷する恐れがあります!

▶ カップリングハブを取り付けるのに、アキシャルピストンユニットのシャフトに打ち付けないでください。

1. カップリングの製造元の指示に従って、指定されたカップリングの半分をアキシャルピストンユニットの駆動軸に取り付けます。

アキシャルピストンユニットの駆動軸にはねじ穴があります。このねじ穴を使ってカップリングエレメントを駆動軸に取り付けます。ねじ穴の大きさは外形寸法図で確認できます。

2. 取付部から汚れや汚染物を除去します。
3. カップリングハブを駆動軸に固定するか、駆動軸の永久潤滑を確実にします。これにより、摩擦による腐食や関連する摩耗が防止されます。
4. アキシャルピストンユニットを取付位置に運搬します。
5. カップリングの製造元から提供された仕様に従って、カップリングを機械/システムの駆動軸に取り付けます。

アキシャルピストンユニットは、カップリングが正しく設置されるまでボルトで留めることができません。

6. アキシャルピストンユニットを取付位置に固定します。
7. 角度変位がないように、アキシャルピストンユニットの駆動軸および機械またはシステムの駆動軸を調整します。
8. 許容できない軸力およびラジアル荷重が駆動軸に掛かっていないことを確認してください。

9. ベルハウジングの取付については、製造元の指示に従って、ベルハウジング上の確認用のぞき穴からカップリングの軸方向の遊びをチェックしてください。
10. ねじの固定に必要な工具や締付けトルクの詳細については、機械/システムの製造元から入手してください。
11. フレキシブルカップリングを使用するときは、取付後、出力軸とガタがないことをチェックしてください。

7.4.5 ギアボックスへの取付

アキシャルピストンユニットをギアボックスへ取り付ける方法は以下のとおりです。

ギアボックスへの取付後、アキシャルピストンユニットはカバーされ、触れる事が困難になります。

- したがって、取付前に、軸中心がアキシャルピストンユニットに対して中心 (許容誤差を順守) で、許容できない軸力またはラジアル荷重が駆動軸に掛かっていないことを確認してください。
- 永久潤滑を施し、駆動軸を摩擦による腐食から保護してください。
- アキシャルピストンユニットを取付位置に固定します。

ギアホイールまたはヘリカルギアでの装着

許容可能な軸力またはラジアル荷重以上のギア荷重がシャフトに掛かってはいけません。場合によっては、ギアホイールをギアボックス出力で個別に支持する必要があります。

7.4.6 カルダンシャフトでの取付

アキシャルピストンユニットをカルダンシャフトでエンジンに取り付けるには、

1. アキシャルピストンユニットを指定の取付位置付近に置きます。カルダンシャフトが取り付けられるように十分なスペースが必要です。
2. カルダンシャフトをエンジンの出力軸上に置きます。
3. アキシャルピストンユニットをカルダンシャフトに押し込み、カルダンシャフトとアキシャルピストンユニットの駆動軸を接合します。
4. アキシャルピストンユニットを取付位置に置き、固定します。ねじの固定に必要な工具や分解トルクの詳細については、システムの製造元から入手してください。

7.4.7 取付の完了

1. 装着された運送用のねじを取り外します。

注意! 保護プラグでの稼働!

保護プラグ付の状態でアキシャルピストンユニットを運転すると、怪我や装置への損傷につながる場合があります。

▶ 試運転の前に、すべての保護プラグを外し、適切な耐圧の金属製ねじプラグと交換してください。

2. 運搬用の保護材を取り外します。
   アキシャルピストンユニットには保護カバー (**1**) と保護プラグ (**2**) が同梱されています。これらは耐圧が低いため、接続前に取り外す必要があります。この作業に適した工具を使用し、シールおよび表面への損傷を防止してください。シールおよび表面に損傷が発生した場合は、ボッシュレックスロスのサービス担当者または本製品の製造工場の修理部署に連絡してください。

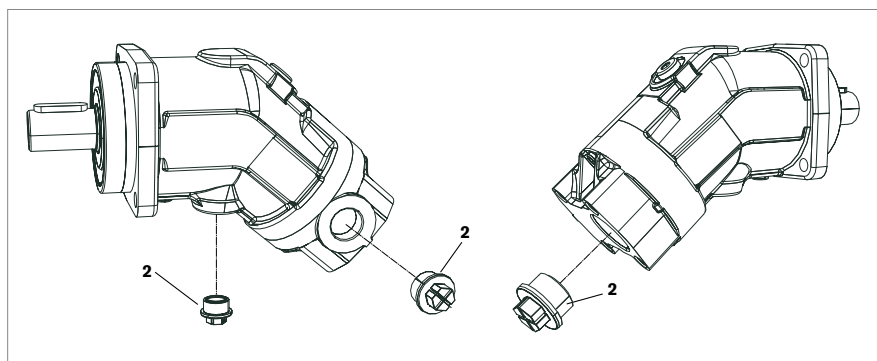
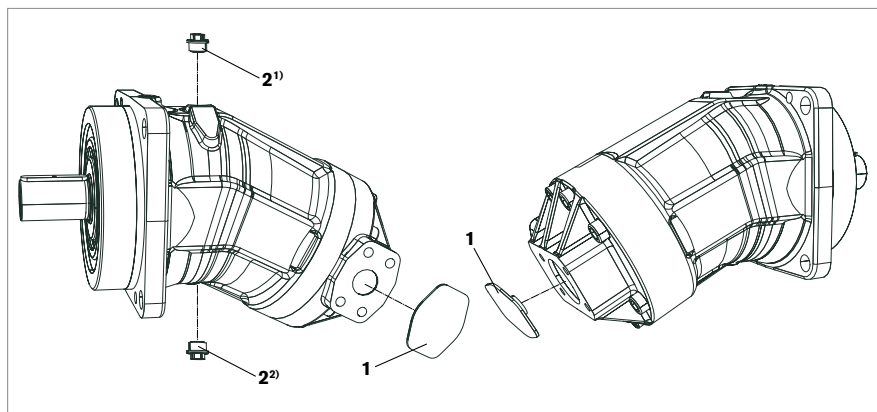



図 10: A2FO 運搬用保護材の取り外し、サイズ 10 ～ 16

[1)] サイズ 250

[2)] サイズ 23 ～ 200

図 11: A2FO 運搬用保護材の取り外し、サイズ 23 ～ 250

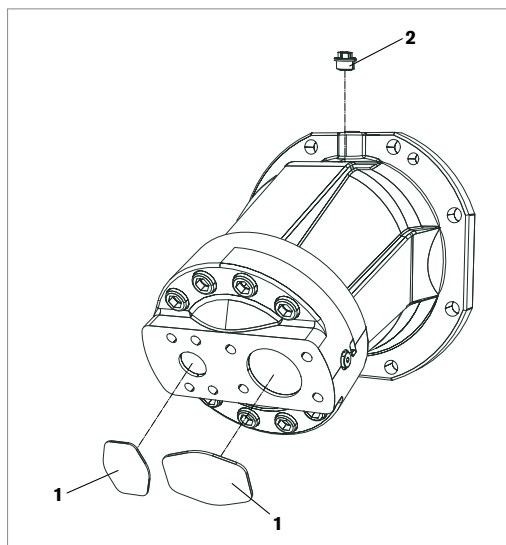



図 12: A2FO 運搬用保護材の取り外し、サイズ 355～1000

1 プラスチック製の保護カバー (アキシャルピストンユニットが塗装されている場合は、金属製の保護カバーを使用)

2 保護プラグ/ねじプラグ

配管接続用のポートは、運搬用梱包材の保護プラグまたはねじプラグでカバーされています。運転時には、すべてのポートが接続されている必要があります (表 10「ポート A2FO シリーズ 6」参照)。この要件を満たさない場合、故障または損傷が発生する場合があります。ポートを接続しない場合、保護プラグは耐圧性がないため、そのポートをねじプラグで栓をする必要があります。

7.4.8 アキシャルピストンユニットの油圧接続

注記

不十分な吸入圧力!

一般に、すべての取付位置において本製品のポート「**S**」で許容可能な最小の吸入圧力が指定されています。ポート「**S**」の圧力が指定値を下回ると、損傷が発生し、それによりアキシャルピストンポンプが修理できないほど損傷する場合があります。

▶ 必要な吸入圧力が失われないように注意してください。これは以下の影響によります。
  – 配管 (吸入断面、パイプ直径、吸入ラインの長さ)
  – タンクの位置
  – 油圧作動油の粘度
  – フィルタカートリッジまたはチェック弁が吸入ラインに取り付けられている場合 (フィルタカートリッジの汚染レベルを定期的にチェックすること)。

配管の設計は、機械/システムの製造業者の担当です。アキシャルピストンユニットは、機械/システム製造元の油圧回路図に従って、他の油圧装置と接続する必要があります。

ポートおよび取付ねじは、カタログに記載されている最大圧力に耐えるように設計されています。機械/システム製造元は、接続機器および配管が、必要な安全策を講じる

ことにより、指定された使用条件 (圧力、流量、油圧作動油、温度) を満たすことを確実にする必要があります。

アキシャルピストンユニットに適した (ユニットの圧力レベル、サイズ、システム) 油圧配管のみを接続してください。

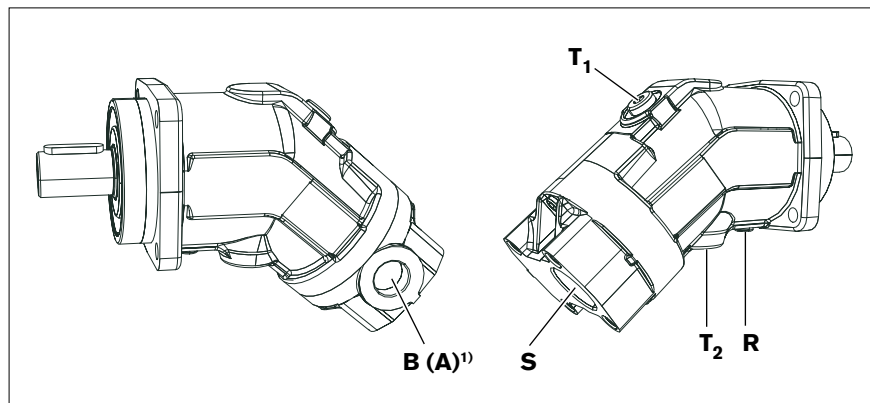
配管ルートに関する注意事項

吸入、圧力およびドレンラインを配管するときは、以下の注意事項を順守してください。

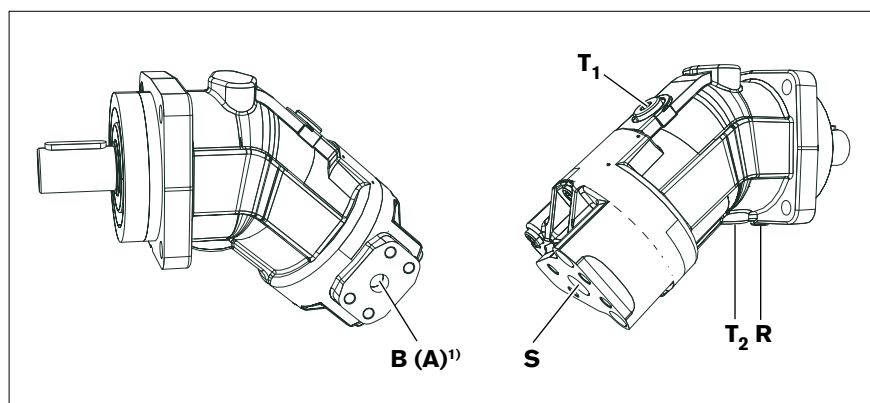
- 配管およびホースは封入圧力がない状態で取り付ける必要があります。これにより、運転中にさらなる機械的な力が掛かると、製品または場合によっては機械/システム全体の寿命が短縮されます。
- シール材質には適切なものを使用してください。
- 吸入ライン (パイプまたはホース)
  - 吸入ラインは可能な限り短くまっすぐであることが理想です。
  - 吸入ラインの横断面を測定し、吸入ポートの圧力が許容可能な最小圧力を下回らないようにします。
    最大吸入圧力を超えないようにしてください (事前充填時など)。
  - 継手および接続機器の気密性を確認してください。
  - ホースは耐圧性で、外部空気圧に耐える必要があります。
- 圧力ライン
  - 圧力ラインには、カタログ 91401 に記載された圧力範囲のパイプ、ホースおよび接続機器のみを使用してください (表 10 を参照)。
- ドレンライン
  - ドレンラインは、ケースに油圧作動油が常に充填されているように配管し、長期停止期間中でもシャフトシールから空気が入らないようにしてください。
  - ケース内圧は、あらゆる運転条件下で本製品のカタログに記載された制限値を超過してはいけません。
  - ドレンラインのタンク接続部は、あらゆる条件下で常に最低液面レベルより下側になっている必要があります (第 7.3 章「取付位置」参照)。

ねじ接続の混同の危険

アキシャルピストンユニットは、メートル法およびアメリカンでは インチ が使用されています。

ねじ穴とねじプラグ (ロックボルトなど) のサイズが両者の規格と一致している必要があります。

目視で検知される差異には限界があるため、混合される危険性があります。

警告! ねじプラグの漏れまたは飛び出し!

メスねじに関して、規格やサイズが異なるねじプラグが取り付けられた場合、圧力によって飛び出るように外れる場合があります。これにより深刻な怪我や機器の損傷が発生する可能性があります。油圧作動油がこの壊れた部分から排出されることがあります。

▶ 図 (取付図/カタログ) を参照し、各取付けに必要なねじプラグを選択してください。
▶ 取付具、取付ねじおよびねじプラグを取り付ける際は、混合しないように気をつけてください。
▶ メスねじでは、同じ規格および正しいサイズのねじプラグを使用してください。

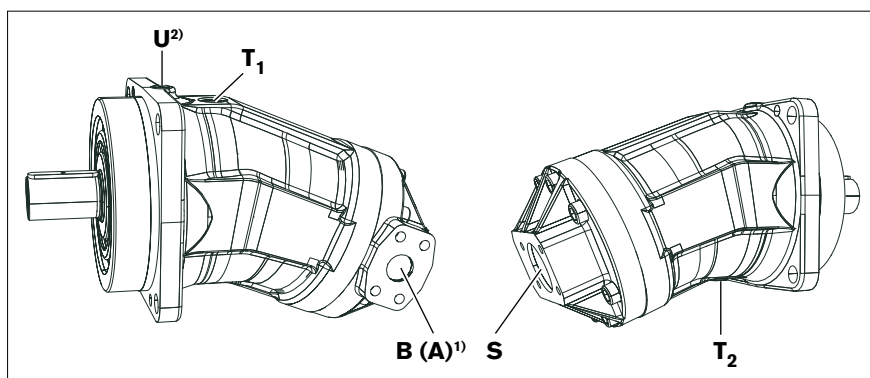
ポートの概要

1) 反時計回りの場合、ポートプレートが 180° 回転された状態です。

図 13: ポートの概要 A2FO、サイズ 10 ～16、反時計回り、側面ねじポート、後部の SAE フランジポート (ポートプレート 06)

1) 反時計回りの場合、ポートプレートが 180° 回転された状態です。

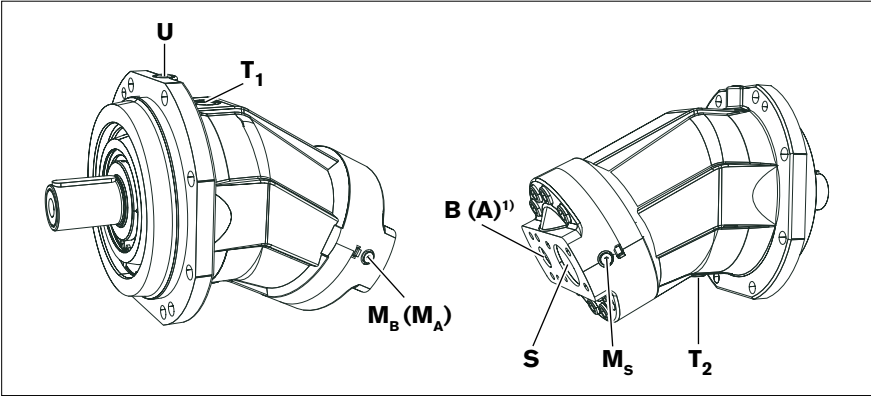
図 14: ポートの概要 A2FO、サイズ 23 ～180、時計回り、側面/後部の SAE フランジポート (ポートプレート 05)

1) 反時計回りの場合、ポートプレートが 180° 回転された状態です。
2) サイズ 250 のみ

図 15: ポートの概要 A2FO、サイズ 200 ～250、時計回り、側面/後部の SAE フランジポート (ポートプレート 05)

取付

1) 反時計回りの場合、ポートプレートが 180° 回転された状態です。

図 16: ポートの概要 A2FO、サイズ 355 ～1000、後部 SAE フランジポート (ポートプレート 11)

表 10: ポート A2FO シリーズ 6

記号	用途	規格	最大圧力 [MPa][1]			状態
			サイズ 5	サイズ 10 ～ 200	サイズ 250 ～ 1000	
B, A[2]	吐出ポート	DIN 3852[3]	35	45	–	O
S[2]	吸入ポート	DIN 3852[3]	3	3	–	O
B, A	吐出ポート (高圧シリーズ) 取付ねじB、A	SAE J518[4] DIN 13	–	45	40	O O
S	吸入ポート (標準シリーズ) 取付ねじ S	SAE J518[4] DIN 13	–	3	3	O O
T_1、T_2	ドレンポート (ケースドレン)	DIN 3852[3]	1	1	0.6	O[5]
R	エア抜き	DIN 3852[3]	–	1	–	X
U	ベアリングフラッシング	DIN 3852[3]	–	–	0.6	X
M_A、M_B[6]	ゲージポート (吐出圧力) A、B	DIN 3852[3]	–	–	40	X
M_S[6]	ゲージポート (吸入圧力)	DIN 3852[3]	–	–	40	X

1) 用途によっては、短期的な圧力の上昇が発生する場合があります。測定用機器および取付具を選択するとき、このことに留意してください。

2) サイズ 5、10、12 および 16 のみ

3) 標準で指定されたものよりざぐり穴が深い場合があります。

4) メートル法の取付ねじ、規格外

5) 取付位置に応じて、T_1 または T_2 を接続する必要があります (第 7.3 章「取付位置」を参照)。

6) サイズ 355～1000 のみ

O = 接続する必要があります (納入時にプラグ接続されている)。

X = プラグ接続 (通常運転時)

締付けトルク 以下の締付けトルクが適用されます。

- アキシャルピストンユニットのねじ穴:
  最大許容可能な締付けトルク $M_{G\,max}$ は、ねじ穴の最大値でそれを超過することはできません。値については、以下の表を参照してください。
- 取付具:
  取付具の締付けトルクについては、製造元の指示に従ってください。
- 取付ボルト:
  DIN 13 対応のメートル法 ISO 準拠ねじ、または ASME B1.1 対応のねじの取付ボルトには、VDI 2230 を参照し、それぞれの場合によって締付けトルクを確認することをお勧めします。

- ねじプラグ:
  本製品に同梱されている金属製のねじプラグには、ねじプラグの必要な締付けトルク M_V が適用されます。値については、以下の表を参照してください。

表 11: メスねじおよびねじプラグの締付けトルク

ポート 規格	ねじサイズ	ねじ穴の最大許容可能な締付けトルク MG max	ねじプラグの必要な締付けトルク MV	ねじプラグの 六角穴 二面幅
DIN 3852	M8	10 Nm	7 Nm	3 mm
	M10x1	30 Nm	12 Nm	5 mm
	M12x1.5	50 Nm	25 Nm	6 mm
	M14x1.5	80 Nm	35 Nm	6 mm
	M16x1.5	100 Nm	50 Nm	8 mm
	M18x1.5	140 Nm	60 Nm	8 mm
	M22x1.5	210 Nm	80 Nm	10 mm
	M33x2	540 Nm	225 Nm	17 mm
	M42x2	720 Nm	360 Nm	22 mm

手順　アキシャルピストンユニットを油圧装置に取り付けるには、

1. 油圧回路図に従って接続されるポートのねじプラグを取り外します。
2. 油圧ポートのシール表面およびガスケット面に損傷がないことを確認してください。
3. 清潔な油圧ラインを使用するか、取付前に洗浄してください。(システム全体を洗浄する場合は、第 7.5 章「フラッシングの実施」に従ってください)
4. 取付図および機械またはシステム回路図に従ってラインを接続します。すべてのポートが配管され、ねじプラグで接続されているか確認します。
5. 配管の継手およびフランジを正しく締付けます (締付けトルクを順守)。正しく締付けた取付具をすべて (不滅インクなどで) マークします。
6. すべての配管とホースに対する接続部品、結合部、接続点のすべての組合せが、安全に動作することを確認します。

回転方向と流れの方向の関係:
時計回り:　**S ～ B**
反時計回り:　**S ～ A**

7.5　フラッシングの実施

システムから異物を除去するには、システム全体を洗浄することをお勧めします。内部汚染を防ぐため、フラッシング実施時には本製品を含まないでください。

フラッシングは、別のフラッシング用ユニットを使って実施する必要があります。フラッシングの正確な手順については、フラッシングユニットの製造元の指示に従ってください。

8 試運転

⚠ 警告

機械/システムの危険ゾーンで作業する際の危険!

死亡、負傷または重度の怪我の危険性!

- ▶ 本製品を運転する前に、潜在的な危険に注意を払い、解決するようにしてください。
- ▶ 機械/システムの危険ゾーンに立ってはいけません!
- ▶ 機械/システムの緊急停止ボタンはオペレータが手の届く場所に設置されている必要があります。
- ▶ 試運転は、機械/システム製造元の指示に従って実施してください。

⚠ 注意

不適切に取り付けられた製品の試運転!

負傷および機器の破損の危険!

製品が正しく取り付けられていないと、怪我をしたり、製品自体に損傷が発生する場合があります。

- ▶ すべての電気および油圧ポートが接続されているかプラグ接続されていることを確認してください。
- ▶ 製品が完全な状態で取り付けられてからのみ試運転を実施してください。

8.1 初期作動

本製品の試運転に関するすべての作業中、第 2 章「注意事項」に記載された一般注意事項および用途を順守してください。

- ▶ 使用圧力、ケース圧力、および吸入圧力を測定するために、本製品または油圧装置の指定測定ポイントにゲージを接続し、初期運転の仕様を確認します。
- ▶ 試運転中に、タンク内の油圧作動油の温度を監視し、許容粘性限度内であることを確認します。

8.1.1 アキシャルピストンユニットへの作動油充填

本製品への損傷を避け、適切な機能を維持するには、専門の担当者による充填とエア抜きが必要です。

アキシャルピストンユニットへの充填は充填ユニット (10 µm フィルタグレード) で実施する必要があります。アキシャルピストンユニットは、充填ユニットで充填中に起動しないでください。

以下の要件を満たす油圧作動油のみを使用してください。

ボッシュレックスロスのカタログ 90220、90221 および 90223 に油圧作動油の最低要件に関する詳細が記載されています。カタログのタイトルは表 1「 必要および参考資料」に記載されています。許容可能および最適な粘度についてはカタログ 91401 に詳細が記載されています。

本製品の機能的信頼性を確実にするには、油圧作動油が少なくとも ISO 4406 の清浄度 20/18/15 を満たす必要があります。非常に高温の油圧作動油 (+90 °C から最高 +115 °C) の場合、少なくとも ISO 4406 の清浄度 19/17/14 を満たす必要があります。許容可能な温度については、カタログ 91401 を参照してください。

1. 本製品の下にオイルパンを置き、油圧作動油が漏れ出した場合に収集します。

注意! 油圧作動油の汚染!

納品時の油圧作動油の清浄度は、通常当社の製品の要件を満たしていません。

▶ 充填中に適切なフィルタシステムを使って油圧作動油をフィルタリングし、油圧装置内のコンタミおよび水分をできるだけ最小限に留めてください。

2. アキシャルピストンユニットに対して、適切なポートから充填およびエア抜きを行います。第 7.3 章「取付位置」を参照してください。システムの油圧ラインも充填する必要があります。

注意! 不適切な潤滑による機器への損傷!

製品が損傷する、または破壊される恐れがあります!

▶ 吸入ラインやタンクラインで閉止バルブを使用するとき、アキシャルピストンユニットの稼動は閉止バルブが開いているときのみ始動できるようにします。

3. 吸入ラインやタンクラインで閉止バルブを使用するとき、閉止バルブが開いているときのみアキシャルピストンユニットを運転します。
4. エンジンの回転方向を確認してください。最低回転速度 (寸動) でエンジンを軽く回します。アキシャルピストンユニットの回転方向が銘板と一致していることを確認します。また、第 5.3 章「製品の識別」の図 3 銘板 を参照してください。
5. 油圧装置が完全に充填され、エア抜きが完了するまでアキシャルピストンポンプを低速運転 (内部燃焼機関エンジンのアイドリング速度または電気モータの寸動) します。確認のため、ドレンラインで油圧作動油を排出し、気泡がなくなるまで待ちます。

8.1.2 油圧作動油供給の試験

アキシャルピストンユニットには常に十分な油圧作動油の供給が必要です。このため、試運転の開始時に油圧作動油の供給を確認する必要があります。

油圧作動油の吸入を試験するとき、騒音の発生を常に監視し、タンクの油圧作動油レベルをチェックします。本製品の騒音が大きくなる (キャビテーション) か、ケースドレン液の排出に泡が混じる場合、本製品に十分な油圧作動油の供給が行われていないというサインです。

トラブルシューティングは第 14 章「トラブルシューティング」に記載されています。

油圧作動油の吸入を試験するには、

1. エンジンを最低速度で運転させます。アキシャルピストンユニットに負荷を掛けずに運転します。漏れや騒音に注意してください。
2. 試験中にアキシャルピストンユニットのドレンラインをチェックします。ケースドレン液には気泡が混入してはいけません。
3. 負荷を上げ、使用圧力が予測通りに上がるかどうかチェックします。
4. 漏れ試験を実施して、油圧システムが確実に接続され、最大圧力に耐えることを確認します。
5. アキシャルピストンポンプのポート「**S**」の吸入圧力を定格回転速度で確認します。許容可能な値についてはカタログ 91401 を参照してください。
6. 最大圧力で、$\mathbf{T_1}$ または $\mathbf{T_2}$ ポートのケースドレン圧力をチェックしてください。
許容可能な値についてはカタログ 91401 を参照してください。

8.1.3 機能試験の実施

警告

正しく接続されていないアキシャルピストンユニット!

ポートを間違えると故障につながり (下げるはずが上昇するなど)、これによって人や機器に危険が生じます。

▶ 機能試験を実施する前に、油圧回路図で指定された配管が正しく取り付けられていることを確認してください。

油圧作動油の吸入試験実施後、機械/システムの機能試験を実施する必要があります。機能試験は、機械/システム製造元の指示に従って実施してください。

アキシャルピストンユニットは納入前に、仕様に従ってその機能をチェックしています。試運転中、本製品が機械/システムに正しく設置されていることを確認してください。

▶ エンジン起動後は、特に指定された圧力 (システム圧力、ケース圧力など) についてチェックしてください。

▶ 必要に応じて、ゲージを外し、ねじプラグでポートに栓をします。

8.2 慣らし運転

注記

不適切な粘度による機器への危険!

油圧作動油の温度が上昇すると、粘度の値が過度に低くなり、製品に損傷が生じる場合があります。

▶ 慣らし運転中に作動温度を監視します (ケースドレン温度の測定など)。

▶ 許容できない作動温度または粘度になった場合は、アキシャルピストンユニット負荷 (圧力、回転数) を下げます。

▶ 作動温度が高すぎる場合、不具合を解析して明確にする必要があります。

ベアリングおよび摺動面は慣らし運転が必要です。慣らし運転の開始時に摩擦が増加すると、熱生成が増加し、運転時間とともに減少します。容積および機械効率もまた、慣らし運転約 10 時間を通して上昇していきます。

油圧装置の汚染により本製品に損傷が発生しないようにするため、慣らし運転後は以下の手順を実施することをお勧めします。

▶ 慣らし運転後、油圧作動油の検体を採取し、必要な清浄度を満たしているか分析します。

▶ 必要な清浄度が満たされていない場合は、油圧作動油を交換します。慣らし運転後に検体検査を実施しない場合、油圧作動油の交換をお勧めします。

8.3 長期停止後の再試運転

取付条件および周囲条件によって、油圧装置に変更が生じると、再試運転が必要になります。

とりわけ以下の場合、再試運転が必要になります。

- 油圧装置内へ空気または水の混入
- 古い油圧作動油
- その他の汚染

▶ 試運転前に、第 8.1 章「初期作動」に記載された手順を実施してください。

9 運転

本製品は、運転中に設定や変更が不要な製品です。このため、本章には調整に関する情報は記載されていません。仕様書に規定された性能範囲内のみで使用してください。機械/システム製造元は、油圧装置とその制御に対して責任があります。

10 保守と修理

注記

検査と保守作業の実施の過度な遅れ!

器物の破損の危険!

▶ 指定された点検および保守作業は取扱説明書に記載された間隔で実施してください。

10.1 洗浄と手入れ

注記

機械的影響によるシールおよび電気システムの損傷!

高圧洗浄機のウォータージェットにより本製品のシールおよび電子システムが 損傷する場合があります。

▶ 高圧洗浄機を敏感な構成部品 (シャフトシール、電気コネクタや構成部品) に向けないでください。

アキシャルピストンユニットの洗浄と手入れについては、以下を順守してください。

▶ 接続部のすべてのシールと継手がしっかりと密着しているかどうかをチェックし、洗浄中に湿気が製品に浸入しないようにしてください。

▶ 本製品の洗浄には、水、または必要な場合は中性洗剤のみを使用してください。溶剤または浸透性洗浄剤を使用しないでください。

▶ 外部の大きな汚れを取り除き、敏感かつ重要な構成部品 (ソレノイド、バルブ、インジケータおよびセンサ) を清潔に維持してください。

10.2 点検

アキシャルピストンユニットを長期にわたって安定的に使用するため、油圧装置および本製品の試験を定期的に実施し、次の運転条件を文書化して保存しておくことをお勧めします。

表 12: 点検スケジュール

点検内容		間隔
油圧装置	タンクの油圧作動油の油面を確認します。	毎日
	通常の負荷条件でドレンポートおよびタンク内の作動温度を確認します。	週に 1 回
	油圧作動油分析を実施します (粘度、劣化、コンタミの混入)。	年に 1 回または運転時間 2000 時間 (いずれか早い方)
アキシャルピストンユニット	アキシャルピストンユニットに漏れがないか確認します。 油圧作動油の漏れを早期に検知すると、機械/システムの不具合の発見およびそれらの解決に役立ちます。このため、当社ではアキシャルピストンユニットおよびシステムを常に清潔に維持することをお勧めしています。	毎日
	アキシャルピストンユニットが異常な音を発していないか確認します。	毎日
	締め付け部分がしっかりと密封されていることを確認します。 油圧装置の電源がオフで、減圧されかつ冷えた状態で、すべての締め付け部分を確認します。	月 1 回

10.3 保守

アキシャルピストンユニットが適切に使用されている場合、保守はあまり必要ありません。

油圧作動油の品質によって本製品の寿命が大きく異なります。このため、油圧作動油は少なくとも 1 年に 1 回または運転時間 2000 時間毎 (いずれか早い方) に交換するか、油圧作動油の製造元または検査機関の分析を受け、今後使用する上での適正を判断します。

本製品の寿命は、取り付けられているベアリングの寿命により制限されます。負荷サイクルに基づく寿命は、ボッシュレックスロスのサービス担当者に依頼してください。所在地については第 10.5 章「スペアパーツ」を参照してください。これらの内容に基づき、メンテナンス期間は、ベアリング交換を含む油圧装置の保守スケジュールのなかでシステムの製造元により決定されます。

10.4 修理

ボッシュレックスロスは、アキシャルピストンユニットの修理について、包括的なサービス範囲を提供しています。

アキシャルピストンユニットの修理は、ボッシュレックスロスから承認を受けたサービスセンターのみが実施できます。

- ▶ 本製品の修理には当社の純正のスペアパーツのみを使用してください。それ以外を使用した場合、本製品の機能的信頼性は保証されず、保証を受けられなくなります。

修理に関して質問がある場合は、ボッシュレックスロスのサービス担当者または本製品の製造工場の修理部署に連絡してください。詳しい情報については、第 10.5 章「スペアパーツ」を参照してください。

10.5 スペアパーツ

⚠ 注意

不適合なスペアパーツの使用!

当社が指定する技術要件を満たさないスペアパーツを使用すると、人が怪我をしたり、器物が損傷する場合があります。

▶ 本製品の修理には当社の純正のスペアパーツのみを使用してください。それ以外を使用した場合、本製品の機能的信頼性は保証されず、保証を受けられなくなります。

本製品のスペアパーツのリストは注文によって異なります。スペアパーツを注文するときは、本製品の製品コードおよび製造番号、スペアパーツのパーツナンバを伝えてください。

スペアパーツに関するご質問については、Bosch Rexroth のサービス担当者または本製品の製造工場の修理部署に連絡してください。

製造元の工場の詳細は、本製品の銘板に記載されています。

Bosch Rexroth AG
Glockeraustraße 4
D-89275 Elchingen, Germany
Phone +49-7308-82-0
Fax +49-711-811-513-9382
svm.support@boschrexroth.de

Bosch Rexroth AG
An den Kelterwiesen 14
72160 Horb a.N., Germany
Phone +49 (0) 74 51-92-0
Fax +49 (0) 711-811-513-93 82
svm.support@boschrexroth.de

海外子会社の所在地は次をご覧ください
www.boschrexroth.com/addresses

11 取り外しと交換

11.1 必要な工具

取り外しは標準的な工具で行えます。特別な工具は必要ありません。

11.2 取り外しの準備

1. 機械またはシステムの説明書に記述された通りにシステム全体を停止してください。
   – 機械またはシステムの製造元の指示に従って、油圧装置の圧力を抜いてください。
   – 該当するシステム構成部品に圧力または電圧が掛かかっていないことを確認します。
2. システム全体が起動されないように保護してください。

11.3 アキシャルピストンユニットの取り外し

アキシャルピストンユニットを以下の手順に従って取り外します。

1. 油圧装置が減圧されているかチェックします。
2. 本製品を危険なく取り外せるようになるまで冷却します。
3. タンク下の取付の場合、アキシャルピストンユニットをシステム全体から取り外す前に、タンク配管を閉止するか、タンクから作動油を排出します。
4. 本製品の下にオイルパンを置き、油圧作動油が漏れ出した場合に収集します。
5. 配管を緩め、漏れた油圧作動油をオイルパンに収集します。
6. アキシャルピストンユニットを取り外します。適切な吊り上げ装置を使用します。
7. アキシャルピストンユニットを完全に空にします。
8. すべての開口部を封止します。

11.4 構成部品を保存または今後の利用のために準備する

▶ 第 6.2 章「アキシャルピストンユニットの保管」の記載の手順に従ってください。

12 廃棄

アキシャルピストンユニット、油圧作動油、および梱包材の不注意な廃棄は環境汚染につながる恐れがあります。

アキシャルピストンユニットの廃棄については、以下を順守してください。

1. アキシャルピストンユニットを完全に空にします。
2. アキシャルピストンユニットおよび梱包材は、国の規制 に従って廃棄してください。
3. 油圧作動油は、国の規制に従って廃棄してください。また、該当する油圧作動油の安全に関するカタログに記載されている内容を順守してください。
4. アキシャルピストンユニットを個々のパーツに分解し、適切にリサイクルします。
5. 以下の例の通り分別します。
   - 鋳造部品
   - 鋼
   - アルミニウム
   - 非鉄金属
   - 電気・電子機器廃棄物
   - プラスチック
   - シール

13 拡張と改造

アキシャルピストンユニットは改造しないでください。

ボッシュレックスロスの保証は納入時の構成にのみ適用されます。
改造または拡張した場合、保証は無効となります。

14 トラブルシューティング

以下の表をトラブルシューティングに役立ててください。この表を活用することにより、多くの場合不具合を解決に導きます。

しかしながら、実使用においてはここに記載のない問題が起きる場合もあります。

14.1 トラブルシューティングの進め方

- 時間がないときでも、必ず計画的かつ目的を明確にして作業してください。無作為で軽率な取り外しや設定の再調整により、元の不具合の原因が確認できなくなる場合があります。
- まず、製品がシステム全体の中でどのように作動するか、全体的に把握してください。
- 不具合が発生した以前に、製品がシステム全体の中で適正に作動していたかどうかを特定してください。
- 製品が組み込まれているシステム全体の何らかの変化を特定してください。
  - 製品の使用条件または作動範囲に変更がありましたか?
  - 保守作業が最近実施されましたか?点検または保守記録はありますか?
  - システム全体 (機械/システム、電気、制御など) または製品に対して、変更 (改造など) または修理が行われましたか?「はい」の場合、どれですか?
  - 油圧作動油が変更されましたか?
  - 製品または機械は目的通りに運転されましたか?
  - 故障はどのように発生しましたか?
- 不具合原因の明確な見解を得るようにしてください。(機械) のオペレーターに直接聞いてください。
- 実施した作業を文書化してください。
- 不具合を解決することができない場合は、以下に記載された所在地のいずれかに連絡してください。
  www.boschrexroth.com/addresses

14.2 故障一覧

表 13: アキシャルピストンユニットの故障一覧

不具合内容	考えられる原因	修正方法
異常な騒音	駆動速度が速すぎる。	機械/システム製造元
	逆回転	正しい回転方向を確認してください。
	不十分な吸入条件 (吸入ライン内の空気、吸入ラインの直径が不十分、油圧作動油の粘度が高すぎる、吸入ポート位置が高すぎる、吸入圧力が低すぎる、吸入ラインにコンタミがあるなど)	機械またはシステム製造元 (吸い込み状態の最適化、適切な油圧作動油の使用など)
		アキシャルピストンユニットのエア抜きを完全に行い、吸入ラインに油圧作動油を充填します。
		吸入ラインからコンタミを取り出します。
	アキシャルピストンユニットの固定が不適切	機械またはシステム製造元から支給された仕様に従って、アキシャルピストンユニットを固定してください。締付けトルクを順守してください。
	アタッチメント部品 (カップリングや油圧配管など) の不適切な固定	カップリングや継手の製造元から提供された情報に従ってアタッチメント部品を固定します。
	アキシャルピストンユニットの機械的損傷 (ベアリングの損傷など)	アキシャルピストンユニットを交換するときは、ボッシュレックスロスのサービスに連絡してください。
流量がないか不十分	機械駆動の故障 (カップリングの故障など)	機械/システム製造元
	駆動速度が遅すぎる。	機械/システム製造元
	不十分な吸入条件 (吸入ライン内の空気、吸入ラインの直径が不十分、油圧作動油の粘度が高すぎる、吸入ポート位置が高すぎる、吸入圧力が低すぎる、吸入ラインにコンタミがあるなど)	機械またはシステム製造元 (吸い込み状態の最適化、適切な油圧作動油の使用など)
		アキシャルピストンユニットのエア抜きを完全に行い、吸入ラインに油圧作動油を充填します。
		吸入ラインからコンタミを取り出します。
	油圧作動油の粘度範囲が最適ではありません。	適切な油圧作動油 (機械/システム製造元) を使用してください。
	アキシャルピストンユニットの摩耗	アキシャルピストンユニットを交換するときは、ボッシュレックスロスのサービスに連絡してください。
	アキシャルピストンユニットの機械的損傷	アキシャルピストンユニットを交換するときは、ボッシュレックスロスのサービスに連絡してください。
圧力がないか不十分	機械駆動部の故障 (カップリングの故障など)	機械/システム製造元
	駆動力が低すぎる。	機械/システム製造元
	不十分な吸入条件 (吸入ライン内の空気、吸入ラインの直径が不十分、油圧作動油の粘度が高すぎる、吸入ポート位置が高すぎる、吸入圧力が低すぎる、吸入ラインにコンタミがあるなど)	機械またはシステム製造元 (吸い込み状態の最適化、適切な油圧作動油の使用など)
		アキシャルピストンユニットのエア抜きを完全に行い、吸入ラインに油圧作動油を充填します。
		吸入ラインからコンタミを取り出します。
	油圧作動油の粘度範囲が最適ではありません。	適切な油圧作動油 (機械/システム製造元) を使用してください。
	アキシャルピストンユニットの摩耗	アキシャルピストンユニットを交換するときは、ボッシュレックスロスのサービスに連絡してください。
	アキシャルピストンユニットの機械的損傷 (ベアリングの損傷など)	アキシャルピストンユニットを交換するときは、ボッシュレックスロスのサービスに連絡してください。
	出力装置の障害 (油圧モータまたはシリンダなど)	機械/システム製造元

表 13: アキシャルピストンユニットの故障一覧

不具合内容	考えられる原因	修正方法
圧力/流量の変動	アキシャルピストンユニットのエア抜きがされていないか、不十分です。	アキシャルピストンユニットのエア抜きを完全に実施してください。
	不十分な吸入条件 (吸入ライン内の空気、吸入ラインの直径が不十分、油圧作動油の粘度が高すぎる、吸入ポート位置が高すぎる、吸入圧力が低すぎる、吸入ラインにコンタミがあるなど)	機械またはシステム製造元 (吸い込み状態の最適化、適切な油圧作動油の使用など)。
		アキシャルピストンユニットのエア抜きを完全に行い、吸入ラインに油圧作動油を充填します。
		吸入ラインからコンタミを取り出します。
油圧作動油温度およびケース温度が高すぎる	アキシャルピストンユニットの吸込温度が高すぎる。	機械またはシステム製造元: システムの点検 (冷却器の故障、タンク内の油圧作動油が不十分など)
	圧力制御弁の故障 (高圧リリーフ弁、圧力カットオフ弁、圧力コントローラなど)	ボッシュレックスロスのサービスに連絡してください。
	アキシャルピストンユニットの摩耗	アキシャルピストンユニットを交換するときは、ボッシュレックスロスのサービスに連絡してください。
不安定/振動	目標値が不安定	機械/システム製造元
	タンクラインの共振	機械/システム製造元
	制御機器またはアンプの故障	ボッシュレックスロスのサービスに連絡してください。

15　仕様

アキシャルピストンユニットの仕様の許容値はカタログ 91401 に記載されています。
カタログはインターネット上の以下のサイトで閲覧できます。
www.boschrexroth.com/axial-piston-pumps
アキシャルピストンユニットの注文に関する仕様は、納入仕様書に記載されています。

16　付録

16.1 所在地一覧

海外子会社の所在地は次をご覧ください
www.boschrexroth.com/addresses